Classes d'exposition des bétons dans la norme béton NF EN 206+A2/CN (2022)

Octobre 2022

La norme NF EN 206+A2/CN : 2022 définit 18 classes d'exposition, regroupées en 6 « familles », par risque de corrosion, d'attaques ou d'agressions dépendant des actions et conditions environnementales auxquelles le béton de l'ouvrage, ou de chaque partie d'ouvrage, est soumis pendant leur durée d'utilisation.

Le choix de la classe d'exposition est de la responsabilité du maitre d'ouvrage

À chacune des classes correspondent des spécifications sur la composition des bétons, sous forme de valeurs limites à respecter.

Chaque classe fait l'objet d'une description des conditions environnementales et est illustrée d'exemples informatifs.

- **CLASSE XO** : aucun risque de corrosion ou d'attaque
- **CLASSES XC1 à XC4** : corrosion induite par carbonatation
- **CLASSES XD1 à XD3** : corrosion induite par les chlorures ayant une origine autre que marine
- **CLASSES XS1 à XS3**: corrosion induite par les chlorures présents dans l'eau de mer
- **CLASSES XF1 à XF4** : attaque gel / dégel avec ou sans agent de déverglaçage
- **CLASSES XA1 à XA3** : attaques chimiques

Nota Bene : En France, la désignation des classes d'exposition doit être suivie du sigle (F) car leur définition a été adaptée au contexte climatique et géographique français.

La prise en compte de toutes les classes d'exposition permet de définir avec précision l'environnement de chaque partie d'ouvrage et d'optimiser les performances des bétons et leur durabilité.

Nota Bene : Les actions dues à l'environnement correspondent à des actions physiques et chimiques auxquelles le béton est exposé, qui entraînent des effets sur le béton et les armatures et qui ne sont pas considérées comme des charges pour la conception de la structure.

L'Eurocode 2 définit pour les ouvrages structurels des dispositions constructives et des spécifications pour le dimensionnement (valeur minimale d'enrobage, valeur limite d'ouverture des fissures) en fonction de chaque classe d'exposition.

Le Fascicule de Documentation FD P 18-011 fournit des recommandations complémentaires aux exigences de la norme NF EN 206+A2/CN : 2022, pour les bétons soumis aux environnements chimiquement agressifs.

Si plusieurs classes d'exposition sont spécifiées pour un même béton, il doit respecter toutes les exigences prévues pour chaque classe d'exposition

Classes d'exposition des bétons selon la norme NF EN 206+A2/CN : 2022

Classe d'exposition	Description de l'environnement	Béton concerné
XO	Aucun risque de corrosion ou d'attaque	Béton non armé ou béton armé en environnement très sec
XC	Corrosion induite par carbonatation	Béton contenant des armatures ou des pièces métalliques noyées exposé à l'air et à l'humidité
XC1	Sec ou humide en permanence	*Exemples : parties de bâtiment à l'abri de la pluie, à l'exception des parties situées en XC 3*
XC2	Humide, rarement sec	*Exemples : parties de bâtiments au contact de l'eau à long terme ; fondations en zone humide, réservoirs, etc.*
XC3	Humidité modérée	*Exemples : parties de bâtiments à l'abri de la pluie mais non closes, ou exposées à des condensations importantes en fréquence et en durée*
XC4	Alternance d'humidité et de séchage	*Exemples : parties aériennes d'ouvrages d'art et parties extérieures de bâtiment non protégées de la pluie (façades, pignons, parties saillantes, etc.)*
XD	Corrosion induite par les chlorures ayant une origine autre que marine	Béton contenant des armatures ou des pièces métalliques noyées soumis au contact d'une eau ayant une origine autre que marine contenant des chlorures, y compris des sels de déverglaçage
XD1	Humidité modérée	*Exemples : surfaces modérément humides exposées à des chlorures transportées par voie aérienne*
XD2	Humide, rarement sec	*Exemples : piscines, parties exposées à des eaux industrielles contenant des chlorures*
XD3	Alternance d'humidité et de séchage	*Exemples : parties d'ouvrages, non revêtues d'étanchéité, soumises à des projections fréquentes contenant des chlorures ; parties supérieures de dalles et rampes de parcs de stationnement de véhicules*
XS	Corrosion induite par les chlorures présents dans l'eau de mer	Béton contenant des armatures ou des pièces métalliques noyées soumis au contact des chlorures présents dans l'eau de mer ou à l'action de l'air véhiculant du sel marin
XS1	Exposé à l'air véhiculant du sel marin mais pas en contact direct avec l'eau de mer	*Exemples : éléments de structures, non en contact avec l'eau de mer et non exposés aux embruns, mais exposés directement à l'air salin (généralement à moins de 1 km de la côte)*
XS2	Immergé en permanence	*Exemples : éléments de structures marines immergées en permanence*
XS3	Zone de marnage, zone soumise à des projections ou des embruns	*Exemples : éléments de structures marines en zone de marnage et/ou exposés aux embruns (généralement à moins de 100 m de la côte)*
XF	Attaque gel/dégel avec ou sans agent de déverglaçage	Béton soumis à une attaque significative due à des cycles gel/dégel alors qu'il est mouillé ; en France la détermination de la classe d'exposition XF repose sur l'intensité de gel et la fréquence de salage et non l'état de saturation du béton
XF1	Saturation modérée en eau sans agent de déverglaçage	*(se reporter aux cartes de zones de gel et de salage)*
XF2	Saturation modérée en eau avec agent de déverglaçage	*(se reporter aux cartes de zones de gel et de salage)*
XF3	Forte saturation en eau sans agent de déverglaçage	*(se reporter aux cartes de zones de gel et de salage)*
XF4	Forte saturation en eau avec agent de déverglaçage	*(se reporter aux cartes de zones de gel et de salage)*
XA	Attaques chimiques	Béton exposé aux attaques chimiques se produisant dans les sols naturels, les eaux de surface et les eaux souterraines
XA1	Environnement à faible agressivité chimique	*(se reporter aux tableaux de valeurs limites correspondant aux attaques chimiques)*
XA2	Environnement d'agressivité chimique modérée	*(se reporter aux tableaux de valeurs limites correspondant aux attaques chimiques)*
XA3	Environnement à forte agressivité chimique	*(se reporter aux tableaux de valeurs limites correspondant aux attaques chimiques)*

Nota Bene : la classe « XO » concerne les bétons ne comportant aucun risque de corrosion, ni d'attaque. Cette classe ne peut concerner que les bétons non armés, ou faiblement armés avec un enrobage d'au moins 5 cm.

Nota Bene : la notation unique XD3 couvre les classes XD3f et XD3tf pour les valeurs limites données dans les tableaux NA.F. La notation unique XS3 couvre les

classes XS3e et XS3m pour les valeurs limites données dans les tableaux NA.F. Ces classes XD3f et XD3tf, XS3e et XS3m sont utilisées dans le cas de l'approche performantielle.

Valeurs limites pour le classement des attaques chimiques

La norme NF EN 206+A2/CN : 2022 définit les valeurs limites des paramètres correspondants aux attaques chimiques. Ces seuils correspondent à des caractéristiques chimiques des eaux de surfaces et souterraines ou des sols.

Valeurs limites pour les attaques chimiques des eaux de surfaces et souterraines

Caractéristique chimique	Classe d'exposition		
	XA1	XA2	XA3
SO^{4}_{2-} en mg/l	200 à 600	600 à 3000	3000 à 6000
pH	5,5 à 6,5	4,5 à 5,5	4 à 4,5
CO_2 en mg/l	15 à 40	40 à 100	de 100 jusqu'à saturation
NH_4^+ en mg/l	15 à 30	30 à 60	60 à 100
Mg^{2+} en mg/l	300 à 1000	1000 à 3000	de 3000 jusqu'à saturation

Valeurs limites pour les attaques chimiques des sols naturels

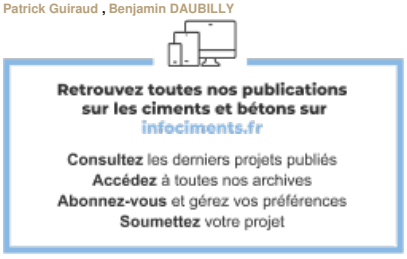
Caractéristiques chimiques	Classe d'exposition		
	XA1	XA2	XA3
SO^{4}_{2-} en mg/l	2 000 à 3 000	3 000 à 1 2 000	12 000 à 24 000
Acidité ml/kg	Supérieur à 200 Baumann Gully	n'est pas rencontré dans la pratique	

Nota bene : le choix de la classe d'attaques chimiques se fait par rapport à la caractéristique chimique conduisant à l'agression la plus élevée.

Pour ce type d'environnement la norme NF EN 206+A2/CN : 2022 renvoie au fascicule de documentation FD P 18-011 « Bétons – Définitions et classification des environnements chimiquement agressifs – Recommandations pour la formulation des bétons », notamment pour le choix de ciments.

Auteur

Patrick Guiraud , Benjamin DAUBILLY



Article imprimé le 26/11/2026 © infociments.fr